

EVALUASI Pengerjaan Ulang (*REWORK*) PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI SEMARANG

Ardhan Herdianto, Ayunda Dewi Ratih Tanjungsari, Arif Hidayat^{*)}, Jati Utomo Dwi
Hatmoko^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Pekerjaan ulang (rework) pada proyek konstruksi diakibatkan karena kesalahan dalam perencanaan, kesalahan prosedur kerja, kurangnya pengawasan sehingga hasil pekerjaan tidak sesuai dengan desain awal konstruksi dan dapat mengakibatkan beberapa kerugian, seperti biaya, waktu, kualitas pekerjaan, dan menurunnya motivasi kerja. Penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi rework pada proyek konstruksi gedung di Semarang dengan tujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rework, mengetahui besarnya risiko dan dampak yang diakibatkan rework, mengetahui pihak-pihak yang bertanggung jawab terjadinya rework dan solusi meminimalisirnya. Metode penumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara awal kepada 6 perusahaan konstruksi di Semarang dan menyebarkan kuesioner kepada 60 responden, tetapi yang kembali sebanyak 41 kuesioner. Kerangka manajemen risiko digunakan untuk mengetahui dampak rework pada proyek konstruksi dari segi waktu dan biaya dengan skala 1-5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paling dominan penyebab rework adalah faktor manajerial. Jenis pekerjaan yang sering mengalami rework adalah pekerjaan finishing dan pelengkap. Dampak terbesar dari pekerjaan rework pada pekerjaan finishing dan pelengkap, dengan dampak terhadap waktu sebesar 3.65 dan dampak terhadap biaya sebesar 3.21. Pihak yang bertanggung jawab apabila rework terjadi secara keseluruhan menurut perspektif responden adalah pihak kontraktor pelaksana sebesar 79.16 %. Solusi meminimalisir rework yang efektif adalah dengan meningkatkan komunikasi, pengawasan di lapangan, meningkatkan teamwork antar pihak.

kata kunci : *rework*, konstruksi, gedung, risiko

ABSTRACT

Reworks on construction projects caused by errors in planning, working procedure errors, lack of supervision makes the results of work are not in accordance with the initial design and the construction. They can result in some of loss, such as cost, time, quality of work, and a decreased motivation. This study intends to evaluate the rework on the building construction project in Semarang with the aim to identifying the causative factor of rework, to knowing the magnitude of the risk and the impact caused of rework, knowing

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

the parties responsible for the occurrence of rework and to find a solution to minimize it. A method of gathering data is done by conducting preliminary interviews to 6 companies construction in Semarang and spread of the questionnaires to the 60 respondents, but the application answered as much as 41 questionnaires. The risk management framework was used to determine the impact of rework on the construction project in terms of time and costs with a scale of 1-5. The results showed that the most dominant factor causes rework is a managerial factors. The type of work that is often experienced on rework is finishing and complementary. the greatest impact of rework on finishing work and complementary, with the impact on the time at 3.65 and the impact on the cost at 3.21. Parties responsible if rework occurs as a whole according to the perspective of the respondents there was party contractor amounted to 79.16%. The solution to minimizes rework effectively is to improve communication, supervision in the field, improve teamwork between the parties.

keywords: *rework, construction, building, risk.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proyek konstruksi seiring berjalannya waktu semakin kompleks dan mengalami banyak perubahan baik itu berhubungan dengan teknologi yang semakin canggih, standar baru ataupun keinginan dari pihak *owner* yang melakukan perubahan dalam lingkup pekerjaannya. Keberhasilan suatu proyek sangat ditentukan oleh baiknya kerjasama antara *owner* dan penyedia jasa dengan menerapkan ketepatan teknis. Jika teknis yang digunakan kurang baik maka akan berdampak buruk pada kinerja proyek dan dapat menimbulkan kerugian biaya, waktu, tenaga kerja. Diantara kerugian yang ditimbulkan pada pelaksanaan proyek konstruksi adalah karena adanya pengerjaan ulang (*rework*). Di Indonesia sendiri, *rework* telah diidentifikasi sebagai penyebab kedua terutama untuk hilangnya produktifitas kerja dan merupakan masalah yang sering timbul baik pada pekerjaan desain maupun konstruksi.

Maksud dan Tujuan

Maksud dalam penelitian ini adalah mengevaluasi *rework* pada proyek konstruksi dan mengambil tindakan untuk meminimalisir kerugian yang ditimbulkan akibat *rework*.

Untuk mencapai maksud yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mengakibatkan adanya pengerjaan ulang (*rework*) dan usaha meminimalisirnya.
2. Mengetahui pekerjaan yang sering mengalami *rework*.
3. Mengetahui dampak - dampak *rework* terhadap proyek konstruksi.
4. Mengetahui pihak - pihak yang paling bertanggung jawab atas terjadinya *rework*.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Rework

Josephson, et al (2002) mendefinisikan *rework* sebagai mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak, yang disebabkan oleh ketidakcocokan dengan permintaan.

Love, et al (2002) mendefinisikan *rework* adalah melakukan pekerjaan di lapangan lebih dari sekali ataupun aktivitas yang memindahkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek.

Fayek, et al (2002) mendefinisikan *rework* adalah aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas yang menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek luar sumber daya, dimana tidak ada *change order* yang dikeluarkan dan *change of scope* yang diidentifikasi.

Batasan *Rework*

Untuk mengetahui item-item pekerjaan konstruksi termasuk *rework* atau tidak, *Field Rework Research Team* (153:2001 dalam Andi 2005), menyebutkan bahwa hal-hal yang tidak termasuk dalam *rework* pada suatu proyek konstruksi, diantaranya :

- Perubahan *scope* pekerjaan mula-mula yang tidak berpengaruh pada pekerjaan yang sudah dilakukan. Sebagai contoh perubahan besar beban yang ditanggung sebuah bangunan, setelah ditentukan perhitungan struktur, spesifikasi item yang dikerjakan aman untuk menanggung penambahan atau pengurangan besar beban tersebut sehingga tidak perlu dilakukan perubahan.
- Perubahan desain atau kesalahan yang tidak mempengaruhi pekerjaan di lapangan. Sebagai contoh portal yang setelah dikerjakan di lapangan ternyata kurang kaku atau tidak rigid, sehingga perlu ditambah bracing dan untuk penambahan bracing, tidak mengganggu pekerjaan lain sepanjang belum dilakukan pemlesteran pada dinding portal yang ditambah bracing.
- Kesalahan *off-site modular fabrication* yang dibetulkan *off-site*.
- Kesalahan fabrikasi *on-site* tapi tidak mempengaruhi aktivitas di lapangan secara langsung (diperbaiki tanpa mengganggu jalannya aktivitas konstruksi).

Faktor Penyebab *Rework*

Ada beberapa faktor penyebab terjadinya *rework*, menurut Atkinson (1998) dalam Andi (2005), menyebutkan ada tiga kelompok bagian penyebab *rework*, yaitu : faktor desain dan dokumentasi, faktor manajerial, dan faktor sumber daya (*resources*). Gambar 1.

Proses Terjadinya *Rework*

Suatu item pekerjaan dalam kegiatan konstruksi, dapat diputuskan termasuk kegiatan *rework* setelah mengadakan pembicaraan terhadap unsur-unsur yang terlibat dan bertanggung jawab terhadap jalannya proyek tersebut, kemudian menginstruksikan untuk mengadakan *rework* baik secara lisan maupun tulisan. Gambar 2.

Tahapan *Rework*

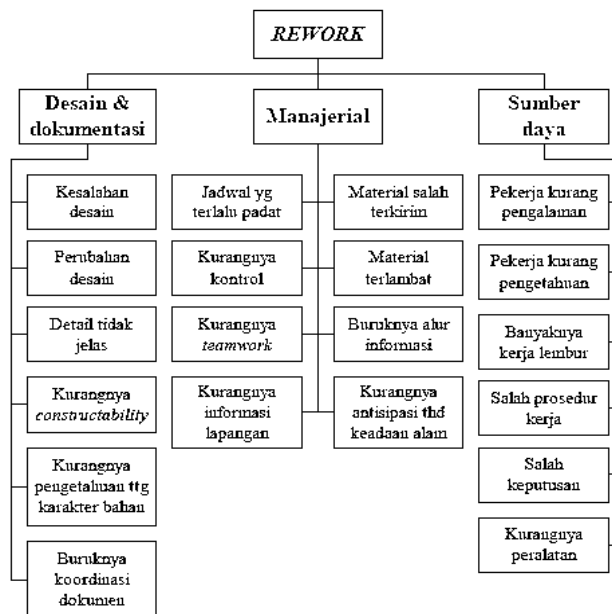
Kegiatan dan tahapan-tahapan *rework* pada pekerjaan proyek konstruksi secara keseluruhan berdasarkan Fayek et al (2002) adalah sebagai berikut:

Original Activity merupakan kegiatan pekerjaan proyek mula-mula yang dikerjakan sebelum *rework* diidentifikasi dan dilaksanakan. Setelah *rework* diidentifikasi maka

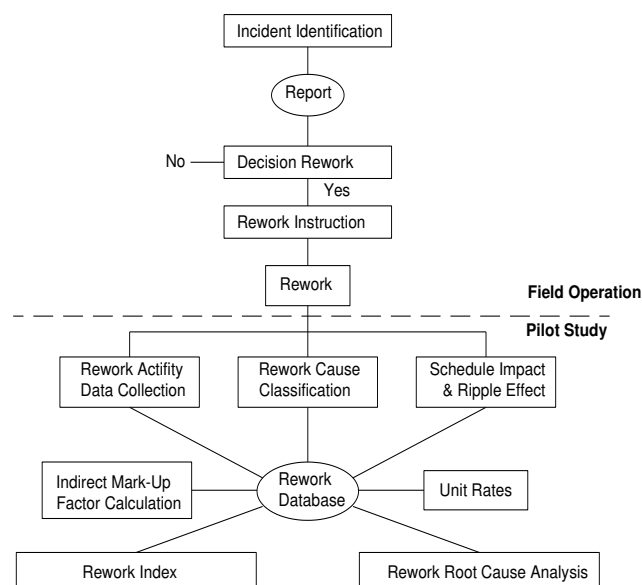
tahapan berikutnya *rework duration* yang dibagi dalam tiga tahap kegiatan, yaitu sebagai berikut:

1. *Standby* adalah tahap pertama yaitu situasi untuk menunggu instruksi untuk melakukan *rework* setelah proses identifikasi di lapangan selesai dilakukan.
2. *Rework* adalah tahap selanjutnya yang dilakukan setelah seluruh instruksi untuk melakukan pengerjaan ulang tersebut.
3. *Gear up* adalah tahap terakhir yaitu penyesuaian kembali dengan pekerjaan awal dan selanjutnya berhenti untuk sementara waktu akibat adanya pekerjaan ulang tersebut.

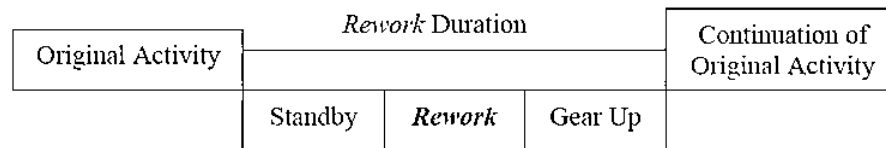
Continuation of original activity merupakan kegiatan pekerjaan selanjutnya setelah *rework* diselesaikan dan telah disesuaikan dengan pekerjaan mula-mula yang direncanakan sebelum terjadinya *rework*.



Gambar 1. Faktor-faktor penyebab *rework*, Andi (2005)



Gambar 2. Proses terjadinya *rework* (Fayek et al, 2002).



Gambar 3. Tahapan *rework* (Fayek et al, 2002).

Usaha Meminimalisir *Rework*

Usaha meminimalisir *rework* adalah semua bentuk kegiatan yang melibatkan seluruh pihak terkait dalam proyek konstruksi.

Beberapa cara efektif untuk mengurangi *rework* menurut Andi (2005) antara lain :

1. Meningkatkan komunikasi antar pihak terkait.
2. Pengawasan yang baik di lapangan.
3. Mempelajari desain terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan konstruksi.
4. Identifikasi risiko yang mungkin terjadi.
5. Pemilihan pelaksana dan perencana konstruksi yang tepat.
6. Detail gambar harus memperhatikan kemudahan pelaksanaan (*constructability*).
7. Membuat kebijakan terkait *zero defect construction*.
8. Meningkatkan komitmen terhadap perusahaan.
9. Memberikan sanksi (teguran / tertulis) terhadap kesalahan kerja.
10. Mengadakan pelatihan terhadap tenaga kerja

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan ini adalah menggunakan metode penelitian deskriptif dikarenakan dalam tahap pelaksanaan meliputi pengumpulan data, analisis dan interpretasi tentang arti dan data yang diperoleh. Data deskriptif diperoleh melalui daftar pertanyaan kuesioner, wawancara ataupun observasi. Semua data dianalisa dengan menggunakan *SPSS (Statistic Product and Service Solution) Version 16 for windows*.

Metode Pengumpulan Data

Peneliti terlebih dahulu mempelajari tinjauan pustaka terkait *rework* dalam proyek konstruksi, kemudian melakukan wawancara terhadap beberapa narasumber di proyek yang mengetahui tentang *rework* pada proyek konstruksi, dilanjutkan observasi di lapangan untuk memperoleh gambaran lebih jelas keadaan di lapangan dari contoh pekerjaan yang mengalami *rework*. Setelah memperoleh sumber kajian yang memadai , kemudian peneliti menyusun kuesioner sebanyak 60 kuesioner yang disebar kepada responden (6 perusahaan kontraktor dan 2 perusahaan konsultan), karena beberapa hal kuesioner yang kembali kepada peneliti sebanyak 41 kuesioner.

Uji Kualitas Data (Validitas & Reliabilitas)

Uji reliabilitas kuesioner dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi derajat ketergantungan dan stabilitas dari alat ukur. Dari hasil uji reliabilitas yang dilakukan

dengan menggunakan program SPSS 16.0, kuesioner dikatakan *reliabel* jika memberikan nilai Cronbach Alpha > 0,60.

Validitas menunjukkan tingkat/derajat untuk mendukung kesimpulan yang ditarik dari skor yang diturunkan dari ukuran atau tingkat mana skala mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu kuesioner yang memuat pertanyaan tidak jelas bagi responden termasuk tidak sah (tidak valid). Dasar keputusan untuk menguji validitas butir angket adalah:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka variabel tersebut valid.

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka variabel tersebut tidak valid.

Analisa Matrix Risiko Rework

Pada analisa data ini berfungsi untuk mengetahui tingkatan faktor penyebab *rework* yang paling besar dampaknya terhadap pelaksanaan konstruksi. Pengolahan data menggunakan matrik risiko NHS *National Patient Safety Agency*. Dalam melakukan pengolahan data peneliti menggunakan nilai rata-rata dari hasil kuesioner. Tingkatan risiko dapat diketahui dari perkalian antara frekuensi kemungkinan terjadinya dengan dampak.

Nilai risiko = frekuensi X dampak

Tabel 1. Pengelompokan tingkatan risiko (Sumber : NHS *National Patient Safety Agency*)

Frekuensi Dampak	1. Tidak Pernah	2. Jarang	3. Cukup Sering	4. Sering	5. Sangat Sering
1. Sangat Tidak Berpengaruh	1	2	3	4	5
2. Tidak Berpengaruh	2	4	6	8	10
3. Cukup Berpengaruh	3	6	9	12	15
4. Berpengaruh	4	8	12	16	20
5. Sangat Berpengaruh	5	10	15	20	25

Range nilai untuk tingkatan risiko yaitu :

Low	: 1 - 3	
Medium	: 4 - 6	
High	: 8 - 12	
Very High	: 15 - 25	

Analisa risiko digunakan untuk menghitung besar kerugian yang diakibatkan *rework* terhadap waktu dan biaya proyek, kemudian dapat dikelompokkannya (*low, medium, high, very high*) dari risiko yang diakibatkan dari faktor penyebab dan jenis pekerjaan yang mengalami *rework*.

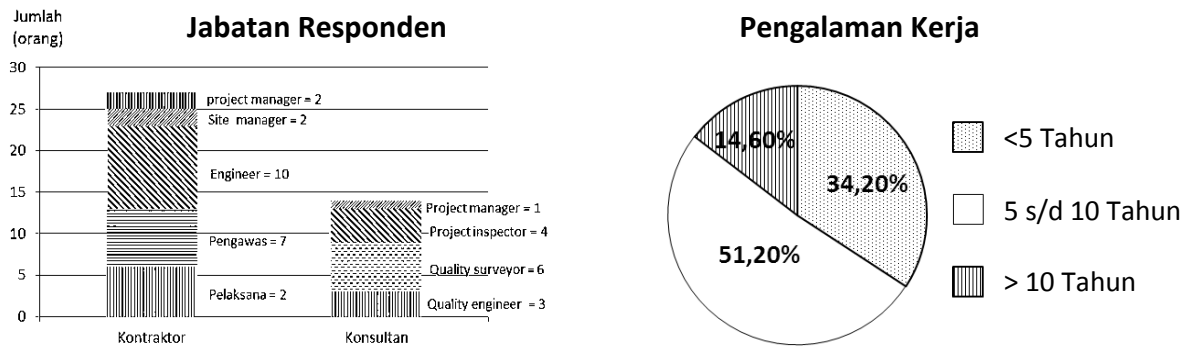
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Responden

Penelitian ini berhasil mendapatkan 41 responden, yang berasal dari 6 perusahaan kontraktor dan 2 perusahaan konsultan yang berada di Semarang. Gambar di bawah menunjukkan komposisi responden berdasarkan posisi dan pengalaman kerja mereka.

Validitas & Reliabilitas

Dengan menggunakan *software* SPSS 16 validitas dan reliabilitas suatu instrumen kuesioner dapat diketahui. Tabel dibawah merupakan hasil validitas dan reliabilitas untuk faktor penyebab dan pekerjaan yang sering terjadi *rework*.



Gambar 4. Gambaran Umum Responden

Tabel 2. Validitas Dan Reliabilitas Faktor Penyebab *Rework*

No	Faktor penyebab <i>rework</i>	Nilai Rh	Perbandingan Rh dan Rt	Perbandingan sig (2-tailed) dan $\alpha=0.05$	Hasil Pengujian
1	Desain dan Dokumentasi	0.896	$0.896 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
2	Manajerial	0.906	$0.906 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
3	Sumber Daya	0.947	$0.947 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
4	Metode Kerja	0.856	$0.856 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
5	Lingkungan	0.926	$0.926 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable

Sumber : Pengolahan data primer

Tabel 3. Validitas Dan Reliabilitas Pekerjaan Yang Sering Terjadi *Rework* Pada Proyek Konstruksi

No	Pekerjaan sering terjadi <i>rework</i>	Nilai Rh	Perbandingan Rh dan Rt	Perbandingan sig (2-tailed) dan $\alpha=0.05$	Hasil Pengujian
1	Pekerjaan Pondasi	0.857	$0.857 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
2	Pekerjaan Struktur	0.958	$0.958 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable
3	Pekerjaan <i>Finishing</i> & Pelengkap	0.967	$0.967 > 0.361$	$0.000 < \alpha$	Valid dan Reliable

Sumber : Pengolahan data primer

Dari tabel 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa semua instrumen untuk faktor-faktor penyebab *rework* dan jenis pekerjaan yang sering mengalami *rework* adalah *valid* dan *reliable*.

Faktor-Faktor Penyebab *Rework*

Suatu proyek konstruksi tidak mungkin lepas dari pengerjaan ulang (*rework*). Seberapa besar *rework* yang terjadi pada proyek konstruksi berpengaruh terhadap biaya dan waktu proyek. Pencegahan atau minimal pengurangan *rework* yang terjadi pada proyek konstruksi dapat dicapai salah satunya dengan mengetahui faktor-faktor penyebab *rework*. Tabel 4. menunjukkan hasil analisa terhadap faktor-faktor penyebab *rework* dari berbagai literatur dan wawancara.

Tabel 4. Faktor Penyebab *Rework*

No	Faktor Penyebab <i>Rework</i>	Sumber
1	<u>Desain & Dokumentasi</u> a. Perubahan desain (<i>change order</i>) b. Kesalahan desain c. Detail gambar yang kurang jelas d. Detail desain kurang <i>constructability</i>	Andi (2005)
2	<u>Manajerial</u> a. Kurangnya <i>teamwork</i> antar pihak b. Kontrol di lapangan c. Komunikasi antar pihak d. Alur informasi antar pihak e. Keterlambatan dalam pengiriman material f. Jadwal kerja yang terlalu padat g. Material yang salah kirim	Andi (2005)
3	<u>Sumber Daya</u> a. Tenaga kerja kurang pengalaman b. Tenaga kerja yang terlalu mementingkan kepentingan pribadi c. Tenaga kerja banyak yang melakukan lembur d. Peralatan yang kurang memadai e. Buruknya alur informasi di lapangan f. Buruknya mutu peralatan dan material g. Tenaga kerja ceroboh	Andi (2005)
4	<u>Metode Kerja</u> a. Buruknya prosedur kerja b. Proses perencanaan produksi tidak melibatkan tenaga ahli. c. Kesalahan dalam pengambilan keputusan	Wawancara Narasumber
5	<u>Lingkungan</u> a. Kondisi alam yang tidak sesuai dengan perkiraan b. Adanya gangguan dari lingkungan sekitar c. Cuaca ekstrim	Wawancara Narasumber

Dari hasil olahan kuesioner faktor penyebab *rework*, maka dapat diketahui faktor yang dominan sering terjadi, dimana faktor manajerial adalah yang paling sering terjadi dengan nilai 1.82, kedua faktor desain & dokumentasi sebesar 1.65, ketiga faktor sumber daya sebesar 1.59, keempat faktor lingkungan 1.27, dan terakhir metode kerja sebesar 0.99.

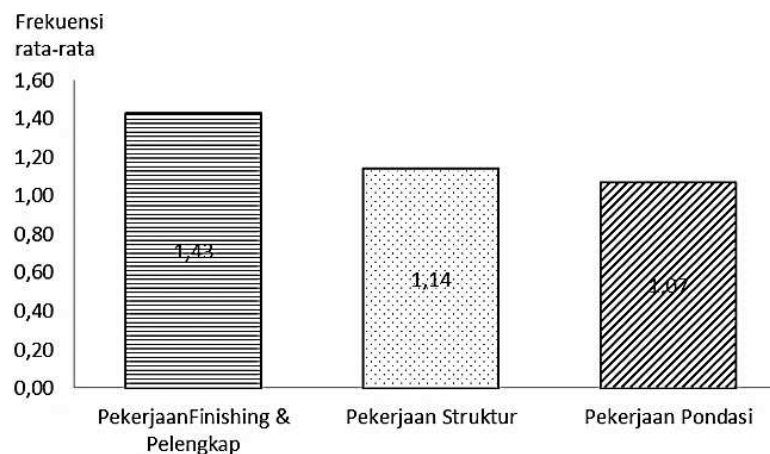
Intensitas Pekerjaan Yang Sering Mengalami *Rework* Dalam Proyek Konstruksi

Pada tahapan konstruksi dimulai dari perencanaan desain, pelaksanaan konstruksi, *finishing*, terdapat kemungkinan terjadinya *rework*, besarnya intensitas *rework* pada tiap-tiap fase pengerjaan berbeda-beda. Hal ini tergantung dari seberapa kompleks tingkat kesulitan suatu pekerjaan, penggunaan metode pelaksanaan yang tepat, kontrol dan pengawasan yang baik dan keseriusan dalam pelaksanaan konstruksi.

Tabel 5. Kelompok pekerjaan yang mengalami *rework*

No	Pekerjaan <i>Rework</i>	Sumber
1	<u>Pekerjaan Pondasi</u> a. Kesalahan Penentuan as pondasi b. Kesalahan Pembesian pondasi c. Terjadinya kemiringan pondasi d. Kegagalan dalam pengecoran pondasi terdapat rongga, terdapat air , dll) e. Terjadi keruntuhan pada tanah galian f. Kesalahan pengangkatan tiang pancang g. Terjadi keruntuhan tanah hasil pengeboran pondasi h. Kesalahan penentuan kedalaman tanah keras	Andi & wawancara narasumber
2	<u>Pekerjaan Struktur</u> a. Buruknya hasil pengecoran (beton keropos, permukaan kasar, melendut, dll) b. Bekesting miring c. Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana d. Kesalahan penentuan as kolom & balok e. Buruknya mutu konstruksi f. Kesalahan dalam pembesian	Andi & wawancara narasumber
3	<u>Pekerjaan <i>Finishing</i> & Pelengkap</u> a. Kesalahan dalam pemasangan keramik b. Kesalahan dalam pemasangan plafond c. Kesalahan dalam pemasangan daun pintu & jendela (ukuran tidak sesuai, kesalahan dalam letak pemasangan, dll) d. Kesalahan dalam pekerjaan dinding (miring, permukaan tidak rata, dll) e. Kesalahan pekerjaan plumbing f. Kesalahan dalam pekerjaan <i>Mechanical & Electrical</i>	Andi & wawancara narasumber

Dari olahan data kuesioner, pekerjaan yang paling sering mengalami *rework* adalah kelompok pekerjaan *finishing* & pelengkap (misalnya kesalahan dalam pemasangan keramik, kesalahan dalam pemasangan plafond, kesalahan dalam pemasangan daun pintu & jendela, ukuran tidak sesuai, kesalahan dalam letak pemasangan)

Gambar 5. Diagram intensitas pekerjaan yang sering mengalami *rework*

Analisa dampak *rework* pada proyek konstruksi

Dampak adanya *rework* bagi perusahaan konstruksi adalah semakin besarnya biaya yang harus dikeluarkan dan waktu proses konstruksi menjadi semakin lama. Biaya *rework* adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan ulang produk yang tidak lolos inspeksi. Jika suatu pekerjaan melewati beberapa tahap produksi sebelum ditemukan ada yang cacat, maka biaya yang besar mungkin telah dibebankan pada pekerjaan itu. Jika biaya *rework* ditambahkan pada biaya pekerjaan tersebut, maka biaya pekerjaan itu akan jauh lebih tinggi daripada biaya pekerjaan serupa yang tidak mengalami *rework*. Semakin besar biaya *rework* maka total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan menjadi semakin besar sehingga profit perusahaan akan berkurang. Pengolahan data menggunakan matrik risiko NHS *National Patient Safety Agency* Dari analisa hasil kuesioner besarnya dampak terhadap biaya dan waktu yang diakibatkan *rework*, seperti pada tabel berikut :

Tabel 6. Besarnya dampak diakibatkan adanya *rework*

No	Faktor Penyebab <i>rework</i>	Dampak	
		Biaya	Waktu
1	Desain & Dokumentasi	3,77 (M)	4,06 (M)
2	Manajerial	3,22 (M)	4,19 (M)
3	Sumber Daya	3,61 (M)	4,05 (M)
4	Metode Kerja	2,35 (L)	2,61 (L)
5	Lingkungan	2,68 (L)	2,96 (L)
No	Pekerjaan Yang Mengalami <i>Rework</i>	Dampak	
		Biaya	Waktu
1	Pekerjaan Pondasi	2.68 (L)	2,57 (L)
2	Pekerjaan Struktur	2.80 (L)	2,87 (L)
3	Pekerjaan <i>Finishing</i> & Pelengkap	3.21 (M)	3,65 (M)

Sumber : Pengolahan data primer

Keterangan : M = dampak medium

L = dampak low

- a. Pengelompokan Risiko Biaya Dari Faktor Penyebab Rework
 - Rendah (*Low risk*) yaitu faktor lingkungan dan faktor metode kerja.
 - Sedang (*Medium risk*) yaitu Faktor Desain & Dokumentasi, Faktor Sumber Daya, dan Faktor Manajerial.
- b. Pengelompokan Risiko Waktu Dari Faktor Penyebab Rework
 - Rendah (*Low risk*) yaitu faktor lingkungan dan faktor metode kerja.
 - Sedang (*Medium risk*) yaitu Faktor Manajerial, Faktor Desain & Dokumentasi, dan Faktor Sumber Daya.
- c. Pengelompokan Risiko Biaya Dari Jenis Pekerjaan Yang Mengalami Rework
 - Rendah (*Low risk*) yaitu Pekerjaan Struktur dan Pekerjaan Pondasi.
 - Sedang (*Medium risk*) yaitu Pekerjaan finishing dan pelengkap.
- d. Pengelompokan Risiko Waktu Dari Jenis Pekerjaan Yang Mengalami Rework
 - Rendah (*Low risk*) yaitu Pekerjaan Struktur dan Pekerjaan Pondasi.
 - Sedang (*Medium risk*) yaitu Pekerjaan finishing dan pelengkap.

Pihak-pihak yang bertanggung jawab terkait *rework* pada proyek konstruksi

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang sangat kompleks yang melibatkan berbagai pihak dalam proses pekerjaannya, baik kontraktor pelaksana, konsultan, *owner*, maupun sub kontraktor. Semua pihak harus mengetahui tugas dan tanggung jawab masing-masing sehingga tidak ada saling lempar tanggung jawab jika *rework* tersebut telah terjadi.

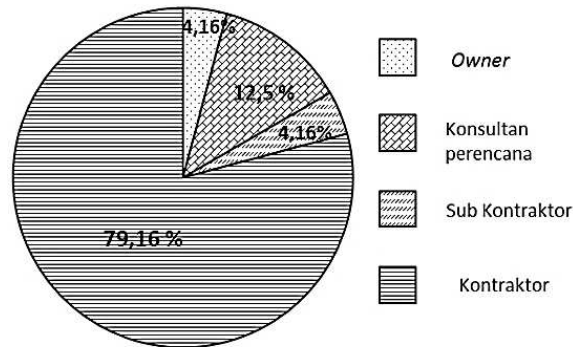
Tabel 7. Pihak Yang Bertanggung Jawab adanya *rework* berdasarkan perspektif responden

Variabel	Faktor penyebab <i>rework</i>	Kontraktor	K.Perencana	Sub Kontraktor	Owner	Pihak Yang Bertanggung Jawab berdasarkan Persepsi Responden
Desain dan Dokumentasi	<i>Change order</i>	3	5	0	38	Owner
	Kesalahan desain	12	27	0	5	K.Perencana
	Detail kurang jelas	14	28	0	1	K.Perencana
	Detail kurang constructability	14	28	0	2	K.Perencana
	Jumlah	43	88	0	46	K.Perencana
Manajerial	Teamwork antar pihak	38	30	24	11	Kontraktor
	Kontrol di lapangan	40	1	1	0	Kontraktor
	Komunikasi antar pihak	37	24	19	13	Kontraktor
	Alur informasi antar pihak	30	24	9	1	Kontraktor
	Keterlambatan material	41	0	28	0	Kontraktor
	Jadwal kerja padat	41	4	7	1	Kontraktor
	Material salah kirim	31	2	33	1	Sub kontraktor
	Jumlah	258	85	121	27	Kontraktor
Sumber Daya	Tenaga kurang pengalaman	40	0	7	0	Kontraktor
	Tenaga kerja mementingkan kepentingan pribadi	40	0	4	0	Kontraktor
	Peralatan kurang memadai	40	0	13	0	Kontraktor
	Tenaga melakukan lembur	40	1	6	0	Kontraktor
	Buruknya alur informasi	40	6	1	0	Kontraktor
	Buruknya mutu peralatan dan material	40	1	25	0	Kontraktor
	Tenaga kerja ceroboh	41	0	16	0	Kontraktor
	Jumlah	281	8	72	0	Kontraktor
Metode Kerja	Buruknya prosedur kerja	41	5	1	0	Kontraktor
	Proses perencanaan tidak melibatkan tenaga ahli	40	5	2	1	Kontraktor
	Kesalahan dalam pengambilan keputusan	39	2	1	2	Kontraktor
	Jumlah	120	12	4	3	Kontraktor
Lingkungan	Kondisi alam tidak sesuai	35	19	1	9	Kontraktor
	Adanya gangguan dari sekitar	36	0	0	16	Kontraktor
	Adanya bencana alam	35	5	3	33	Kontraktor
	Jumlah	106	24	4	58	Kontraktor

Dari tabel diatas, menunjukan pihak yang bertanggung jawab berdasarkan dari hasil olahan kuesioner. Secara keseluruhan pihak yang bertanggung jawab apabila *rework* terjadi adalah pada pihak kontraktor pelaksana, hal ini dikarenakan secara keseluruhan *rework* terjadi di lapangan dan kontraktor sebagai pelaksana bertanggung jawab agar proses pekerjaan

konstruksi berjalan sesuai rencana. Besarnya persentase masing-masing pihak yang bertanggung jawab adanya *rework* :

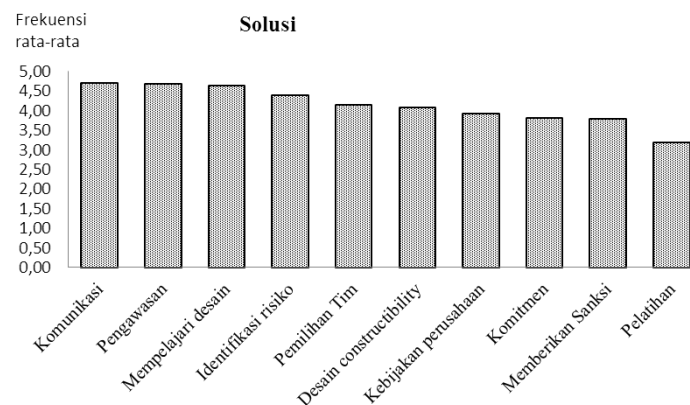
1. *Owner* $1/24 \times 100 = 4.16 \%$
2. Konsultan Perencana $3/24 \times 100 = 12.5 \%$
3. Sub Kontraktor $1/24 \times 100 = 4.16 \%$
4. Kontraktor Pelaksana $19/24 \times 100 = 79.16\%$



Gambar 6. Prosentase pihak yang bertanggung jawab terhadap *rework*

Solusi meminimalisir *rework*

Proyek konstruksi sangat memungkinkan akan terjadinya pengerjaan ulang (*rework*) baik di satu item atau beberapa item pekerjaan, karena pekerjaan konstruksi merupakan kombinasi dari kegiatan-kegiatan yang cukup kompleks dan banyak mengandung resiko serta ketidak pastian dalam pelaksanaannya. Usaha meminimalisir *rework* adalah semua bentuk kegiatan yang melibatkan seluruh pihak terkait dalam proyek konstruksi, dengan mempertimbangkan cakupan pada *rework*, sehingga biaya, waktu dan tenaga di luar yang telah direncanakan dapat dikurangi.



Gambar 7. Solusi meminimalisir *rework*

Tabel di atas menunjukkan solusi meminimalisir *rework* secara efektif yang diperoleh dari hasil wawancara dan olahan kuesioner.

1. Komunikasi dan koordinasi antar pihak yang terkait, misal antara atasan dan bawahan, *owner* dan kontraktor maupun *desainer* dan lain sebagainya. Komunikasi dan koordinasi yang baik akan menghasilkan suasana dalam proyek yang kondusif, menjaga kelancaran alur informasi.

2. Melakukan pengawasan di lapangan agar tenaga kerja lebih teliti dalam melakukan pekerjaan, kontrol di lapangan terhadap metode kerja, alur informasi, pengiriman material yang masuk, dapat menghasilkan mutu konstruksi yang baik. Jika terdapat kesalahan kerja segera ditindak lanjuti.
3. Mempelajari detail desain sebelum proses pelaksanaan konstruksi, sehingga saat pelaksanaan *rework* minim terjadi. Hal ini diharapkan dalam proses pengerjaan konstruksi desain gambar dapat dikerjakan dengan baik jika terdapat kesalahan atau kurang jelas terhadap gambar langsung di konsultasikan terlebih dahulu.
4. Mengidentifikasi potensi *rework* seperti kesalahan desain, metode kerja, pemilihan material. Karena proyek merupakan pekerjaan yang kompleks maka potensi kegagalan dapat terjadi, hal ini menjadi tugas kontraktor untuk memperhitungkan pada pekerjaan yang mana yang memerlukan ketelitian dan pengawasan yang lebih.
5. Pemilihan tim perencana dan pelaksana konstruksi yang tepat, misal yang sudah ahli dan berpengalaman di bidang masing-masing.
6. Memperhatikan desain gambar agar mudah dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan (*constructability*).
7. Membuat kebijakan perusahaan terkait dengan *zero defect construction* (menciptakan kecacatan seminim mungkin atau bahkan diusahakan tidak ada kecacatan perkerjaan).
8. Meningkatkan komitmen terhadap perusahaan.
9. Memberikan sanksi (teguran / lisan) terhadap kesalahan yang dilakukan tenaga kerja.
10. Mengadakan *training* / pelatihan terhadap tenaga kerja.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian evaluasi *rework* pada proyek gedung di Semarang.

1. Faktor yang sering mengakibatkan *rework* adalah faktor manajerial (kurangnya *teamwork*, kontrol di lapangan, komunikasi antar pihak tidak berjalan baik, alur informasi kurang jelas, jadwal kerja terlalu padat).
2. Untuk jenis pekerjaan yang sering mengalami *rework* adalah kelompok pekerjaan *finishing* dan pelengkap, misal seperti kesalahan pemasangan keramik, plafond, daun pintu, pemipaian, dikarenakan tenaga kerja yang terburu-buru ingin pekerjaan segera selesai dan kurangnya pengawasan dari pihak pengawas, karena dianggap pekerjaan hampir 100% selesai. Maka dari itu meskipun pada pekerjaan *finishing* dan pelengkap harus dikerjakan lebih maksimal karena merupakan tahap akhir dari pekerjaan proyek, sehingga kualitas dari pekerjaan tetap terjaga

SARAN

Saran yang dapat dikemukakan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan antara lain:
Kepada seluruh pihak terkait konstruksi untuk memperhatikan faktor-faktor penyebab *rework*, dari segi manajerial lebih meningkatkan kontrol pengawasan, koordinasi antar pihak, dari segi desain gambar harus jelas dan detail, mudah dikerjakan, penyusunan dokumen kontrak kerja memuat pasal-pasal terkait perubahan desain dan pembongkaran bangunan sehingga nanti bila ada klaim pihak yang bertanggung jawab akan jelas, Segi lingkungan tempat proyek tersebut dikerjakan perlu diperhatikan karena untuk mengantisipasi potensi yang dapat terjadi yang dapat mengganggu keberlangsungan

proyek. Dari segi metode kerja harus sesuai prosedur kerja sehingga pekerjaan menghasilkan kualitas konstruksi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, 2005. *Studi Mengenai Faktor-Faktor Penyebab Rework pada Proyek-Proyek di Surabaya*, Skripsi, Universitas Kristen Petra, Indonesia.
- Atkinson, A., Human Error in the Management of Building Projects, *Construction Management and Economics*, 16, 1998, pp. 39-349.
- CII (Construction Industry Institute).2000. *Cause and effect of field Rework Research Team 153*.Amerika
- Fayek, A.R., Dissanayake, M., Campero, O., Wolf, H., & Van Tol, A., *Measuring and Classifying Construction Field Rework: A Pilot Study*, 2004 <available at www.coaa.ab.ca/costreduction/Aminah_Robinson_Fayek_Forum_2002.pdf>
- Field Rework Research Team RT-153, *An investigation of field rework in industrial construction*, 2001 <available at <http://engr.oregonstate.edu/~rogged/rogge517.ppt>>
- <http://www.nps.nhs.uk> (National Patient Safety Agency).com. Diakses: 20 Juni 2014.
- Josephson, PE., Larsson, B. and Li H., Illustrative Benchmarking Rework and Rework Costs in Swedish Construction Industry, *Journal of Management in Engineering*, 18(2), 2002, pp. 76-83.
- Love, P.E.D., Influence of Project Type and Procurement Method on Rework Cost in Building Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*. 128 (1), 2002, pp. 18-29.